

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-170514

(43)Date of publication of application : 21.06.1994

(51)Int.Cl.

B22D 19/00
B22D 19/08

(21)Application number : 05-149583

(71)Applicant : GEBR SULZER AG

(22)Date of filing : 21.06.1993

(72)Inventor : STAUB FRITZ
PETERS JOHN ANTONY DR

(30)Priority

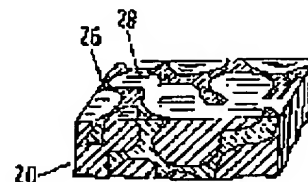
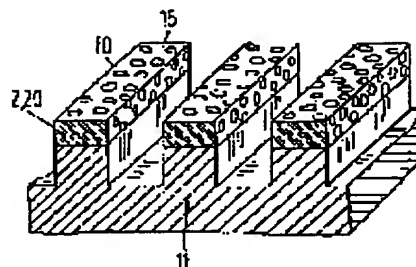
Priority number : 92 92810477 Priority date : 23.06.1992 Priority country : EP

(54) CASTING HAVING CERAMIC INSERT TYPE COMPOSITE STRUCTURE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a casting at least partially reinforced by a ceramic insert type composite structure.

CONSTITUTION: Overheated melt is poured into a ceramic casting mold, into the cavity of which at least one porous ceramic member is built, in order to form a casting 1 having the ceramic insert type composite structure. The ceramic member 2 having completely open cellular spaces and forming a three-dimensional network structure 26 is at least partially packed into the cavity of the casting mold. The porous ceramic member is connected to the casting mold wall. When this casting is applied to a refining mill plate 1, a web 10 is reinforced by the inserted ceramics 2 in the portion 20 of a smashing surface 15. Turbine blades having coated front ends may also be produced as castings.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-170514

(43)公開日 平成6年(1994)6月21日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 2 D 19/00	V	9266-4E		
	E	9266-4E		
19/08	Z	9266-4E		

審査請求 未請求 請求項の数10(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平5-149583

(22)出願日 平成5年(1993)6月21日

(31)優先権主張番号 9 2 8 1 0 4 7 7 - 7

(32)優先日 1992年6月23日

(33)優先権主張国 欧州特許機構(E P)

(71)出願人 592141639

ゲブリューダー・ズルツァー・アクチエン
ゲゼルシャフト

GEBRUEDER SULZER AK
TIENGESSELLSCHAFT

スイス国、ツェーハー 8401 ヴィンター
ツール、チュールヘルシュトラッセ、12

(72)発明者 フリッツ シュタウブ

スイス国 ゾイツァッハ ツェーハー
8472 グルンドシュトラッセ 17

(72)発明者 ジョン アントニー ピーターズ

スイス国 ビンターツール ツェーハー
8404 ルフビーゼンシュトラッセ 36

(74)代理人 弁理士 恩田 博宣

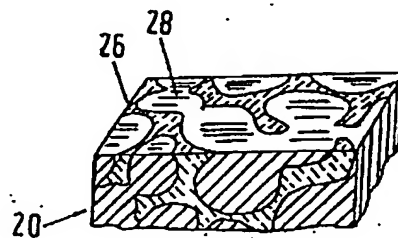
(54)【発明の名称】 セラミック挿入型複合構造を有する鋳物

(57)【要約】

【目的】 セラミック挿入型複合構造によって少なくとも部分的に強化された鋳物を提供する。

【構成】 セラミック挿入型複合構造を有する鋳物

(1)を生成するため、過熱された溶融物が少なくとも一つの多孔質セラミック部材をそのキャビティに組み込んだセラミック鋳型(30)に流し込まれる。完全に連通する孔空間(22)を有するとともに3次元網目構造(26)を形成するセラミック部材(2)が少なくとも部分的に鋳型のキャビティに充填されている。多孔質セラミック部材は鋳型壁に連結されている。本発明が精砕機プレート(1)に適用される場合、ウェブ(10)は打ち砕き表面(15)の部分(20)において、挿入されたセラミック(2)により強化される。被覆された先端を有するタービン羽根(100)もまた本発明による鋳物として製造可能である。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 セラミックを挿入した複合構造を有する
 鋳物を、少なくとも一つの多孔質セラミック部材 (2)
 がそのキャビティに挿入されたセラミック製鋳型に溶融
 物を注ぎ込むことにより製造する方法であって、前記セ
 ラミック部材 (2) は完全に連通する孔空間 (22) を
 有するとともに、そのセラミック構造 (26) は 3 次元
 の網目構造を形成し、鋳型のキャビティの少なくとも一
 部を満たすとともに、その鋳型の壁に連結されており、
 そのセラミック材料は前記溶融物に対して不活性である
 鋳物製造方法。

【請求項 2】 一つまたは複数の前記セラミック部材
 が、前記鋳型のための木型の中に組み込まれ、同セラミ
 ック部材の孔空間が焼失可能なワックスまたはプラスチ
 ックでいずれの場合も充填されていることを特徴とする
 請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】 少なくとも一つの前記多孔質セラミック
 部材 (2) が挿入型複合構造を有する請求項 1 に記載の
 方法で生成された鋳物 (1)。

【請求項 4】 少なくとも一つの前記多孔質セラミック
 部材 (2) のセラミック構造は開いたセル状のフォーム
 構造を有するセラミックの骨格 (26) を形成し、その
 セルが直径 1mm から 5mm であることを特徴とする請求項
 1 に記載の鋳物。

【請求項 5】 少なくとも一つの前記多孔質セラミック
 部材 (2) のセラミック構造は、直径約 1mm の粒状の小
 片 (21) が相互に連結された堆積物の形態を有すること
 を特徴とする請求項 3 の記載の鋳物。

【請求項 6】 少なくとも一つの前記多孔質セラミック
 部材 (2) のセラミック構造 (25, 25') は、骨格
 型に配列されて焼結された粒状の小片からなり、前記小
 片の直径は約 0.1mm であることを特徴とする請求項 3
 に記載の鋳物。

【請求項 7】 セラミック相 (26) がコランダム、酸
 化ジルコニウム、または酸化マグネシウムからなり、金
 属相 (28, 35) が、スチール、ニッケルベースまた
 はコバルトベースの合金からなることを特徴とする請求
 項 3 から 6 のいずれか 1 項に記載の鋳物。

【請求項 8】 前記多孔質セラミック部材が、摩滅表面
 の領域 (20) に挿入されていることを特徴とする摩滅
 動作のために提供される表面 (15) を有する請求項 3
 から 7 のいずれか 1 項に記載の鋳物。

【請求項 9】 ウェブ (10) が打ち砕き表面 (15)
 の領域 (20) において挿入されたセラミック (2) に
 より強化されていることを特徴とする請求項 8 に記載の
 鋳物として作られた製紙用の精砕機プレート (1)。

【請求項 10】 挿入型セラミックを有する鋳造域によ
 って被膜 (cladding) (102) が形成されることを特徴
 とし、請求項 8 に記載の鋳物として作られた、羽根先端
 に被膜を有するタービン羽根 (100)。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はセラミック挿入型複合構
 造 (ceramic intercalated composite-fashion) を有する
 鋳物の製造方法に関するものであり、また、この方法に
 よって製造される鋳物に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 複合材料においては、原材料群が種々に
 組み合わせられている。多くの場合にみられる第 1 相
 は、一つの基本的原材料から形成され、第 2 の相は特殊
 な空間配置の中に存在し、第 1 相に挿入されている。こ
 の基本的原材料は一般に金属性 (純粋な金属または合
 金) であり、挿入材料はセラミック材からなる。分散合
 金 (dispersion alloy) (分散硬化材) の場合、例えば酸
 化物、カーバイド、ホウ化物、窒化物などで形成されて
 いる硬い粒子が、細かくまき散らしたように金属第 1 相
 に挿入されている。別種の複合材料であるサーメット
 (セラミック/金属) において、第 1 相は、体積的に複
 合材料の大部分を占める第 2 相のセラミック粒子の結合
 材として作用する。サーメットは粉体冶金術で製造され
 る。サーメットは耐摩耗材料として適している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 多くの機械的加工工程
 において、鋳造されている機器部品は強度の摩耗状態に
 さらされている。この種の鋳物 (castings) は、例えば製
 紙業の精砕機 (refiner) の中にみられる。精砕機におい
 ては、製紙機中で粉砕された繊維質原材料が鋭い縁を持
 つウェブ (web) を有するプレート間で、打ち砕かれる。
 繊維は切断されて、微少繊維化される。打ち砕き作業中
 に、精砕機プレートのウェブは、摩滅、破損、腐食によ
 り短くなり、縁が塑性変形により丸くなる。精砕機プレ
 ートの耐摩耗性を高めるために、打ち砕き部表面の強化
 が必要である。即ち、ウェブは、サーメットまたは分
 散合金の場合のようにセラミックで強化されるべきであ
 る。周知の精砕機のウェブの基部では、その高い強度を
 維持するために、セラミック挿入加工は打ち砕き部表面
 の薄板の先端部分に限定しておくべきである。

【0004】

【課題を解決するための手段及び作用】 本発明の目的
 は、セラミック挿入型複合構造によって少なくとも部分
 的に強化された鋳物の製造方法を提供することにある。
 この課題は請求項 1 の特徴によって解決される。例え
 ば、精砕機プレートの場合では、鋳物のセラミック強化
 がウェブ、即ち摩滅によって損失する部分で必要とな
 る。金属相内で微視的にセラミック相が分散しているサ
 ーメットや分散合金と異なり、本発明による鋳物内のセ
 ラミック挿入材は巨視的特徴を持つ。

【0005】 本発明による鋳造は精密鋳造加工法によっ
 て行われ、鋳型成形のために使用される木型が溶解、ま
 たは、焼失可能である。鋳物の非強化部分に対応する木

型にワックスを使用すると有効である。強化に必要とされる多孔質セラミック部材が、木型に一体化される。セラミック部材の孔空間は前もってワックス、または、それに代えて、鋳型が焼かれる際に残渣なしに蒸発するプラスチックで満たされている。

【0006】多孔質セラミック部材は、完全な連通孔空間と3次元網目構造のセラミック構造を持つが、種々の方法で製造可能である。これらの製造工程の3つの例を以下に説明する。セラミック構造は次のような工程で得られる。

1-粒状の薄片の堆積(accumulation)

2-骨格形態で配置され、かつ焼結された粒状の薄片からなるセラミック構造

3-開いたセル状のフォーム構造を有するセラミックの骨格

精砕機プレートの製造に際し、使用される基材としてはそのようなプレート(ASTM CB-30またはX35 CrMo17)の鋳造に、従来から用いられているステンレススチールが有効である。ニッケルベースまたはコバルトベースの合金もまた使用可能である。セラミック原材料は溶融物に関して不活性でなければならぬ。スチール鋳造の場合、酸化アルミニウム(コランダム)、酸化ジルコニウム、酸化マグネシウムが使われよう。一方、シリコンカーバイドは溶融物と反応するので不適である。

【0007】セラミック及びスチールでは熱膨張率が異なるため、この発明による複合材料の生成には難点があった。しかしながら、これらの難点に抗して行われた実験によれば、使用されたセラミック構造は、鋳造スチールとの複合材の中に、そのまま残され、少なくとも不当な欠損が生じることはなかった。

【0008】

【実施例】以下、本発明を図を参照しながら詳細に説明する。図1はウェブ10を備えた精砕機プレートの詳細図である。ウェブ表面(打ち砕き表面)15は、パルプの打ち砕き中、摩擦にさらされる。本発明によるウェブ10の摩擦部位は、多孔質セラミック部材2が鋳造スチールに挿入されているスチール/セラミック複合材料20からなる。精砕機プレート1の基本部材11とウェブの基部とは挿入セラミックを持たない。それゆえ鋳造材の高強度が、ウェブ根元部に保持される。その部分では打ち砕き中、大きな曲げモーメントが生じる。

【0009】図2の断面図は鋳型30(基本部材11'とワックス充填セラミック部材20'とを有する木型を含む)の一部を示す。溶融物によりセラミック部材2の孔空間を十分に充填するために、示されたような状態で鋳造がなされることが、有益である。各ウェブの下に排気管路12(図3参照)を設けることにより孔空間からの空気の抜き出しが改善される。(もちろん、詰まった排気管路12は鋳物の仕上げ中に取り除かれる。)鋳型

30は少なくとも従来の精密鋳造温度(摂氏約1150度)まで鋳造前に加熱される。溶融物の液相線温度は摂氏約1300度から1400度であるが、これを過熱する。実験によればこの過熱で、溶融物の凝固前にセラミック部材2の孔空間が完全に充填されることがわかっている。

【0010】図4、5、及び6は第1多孔質セラミック部材2の生成に関するものである。セラミック粒子21(例えば、コランダム、直径0.8mmから1.2mm)

を、排出口32を有するワックス樋31中に散布する。これらの条件下で、孔空間22を伴う堆積物2'が生成する。この孔空間22は即座に流体結合材(例えば、珪酸塩結合材)で満たされ、そののち、排出口32を通して再び空にされ、結合材のブリッジ21aが粒子間に生成される。結合材が乾燥すると、粘着力のあるセラミック部材2ができるが、これを樋31より取り外し、焼成によって緻密化することが可能である。

【0011】セラミック部材2はワックスで充填され、鋳型30の製造のため、木型へ組み入れられる。粒子21と鋳型30間に直接連結が生じるように、セラミック部材2の表面23からワックスが取り除かれる。ワックス35が溶け出した後、セラミック部材2と鋳型30の間に連結ができる。鋳造の際、孔空間25を満たす金属相35と共に表面23が生成する。そこから粒子21の表面突起が突出する。

【0012】図7を参照すると、第2の多孔質セラミック部材2はプラスチック製の開いたセル状のフォーム構造50によって生成される。(分かりやすくするために、図7はフォーム構造の表面50の第1の網目構造層55及びその下の第2層の網目構造層55'のみを示している。)これらの2つの層は棒状体(視認不可能)で相互に連結されている。隣接する層間の平均距離はセル直径に等しいと見なされる。(セル直径は約1mmから5mmの範囲である。)微小セラミック粒子(例えば、コランダム粒子の直径は0.06mmから0.15mm)が、液浸やサンディング(sanding)によるバインダーによってフォーム構造の棒状体に加えられる。液浸やそれに続くサンディングは繰り返し行い、例えば、3回は必要である。こうして生成されたセラミック粒子の骨格のような塊状物(agglomerate)は、その後焼成によって焼結され、同時に元のフォーム構造のプラスチックは蒸発する。図8は図7と同様2つの網目構造層25及び25'を有するこのセラミック部材2を示しているが、その拡大図である。示されているセラミック粒子は、幾分大きすぎるが、最上部の網目構造層25についてのもののみである。

【0013】図9に示される第3のセラミック部材2は、例えば、金属鋳型用のフィルターとして使われる商業的に入手可能なセラミック構造からなる。開いたセル状のフォーム構造を持つこのセラミック骨格の生成につ

いては、例えば、スイ斯特許第679 394 号から知ることができる。図9はセラミックフォーム構造の壁の断面図である。壁内の隙間(apertures) 27のために、セルは完全に連通する孔空間22を形成する。図10の斜視図は図9のセラミック構造26を示しており、その孔空間は金属相28（またはワックス、またはプラスチック）で充填され、複合部材20を形成する。この複合部材20が、精砕機プレートに使用されるとき、図11に示されるように、ウェブ表面から洗い流された金属相28に、セラミック26のより大きな抵抗が結果として生ずる。浮き彫りのような表面はおそらくバルブを打ち砕く間に、微小繊維化動作の改良をもたらす。

【0014】ガスタービン用の羽根では、羽根先が被覆(cladding)されていれば有益である。図12は本発明法による鋳物として構成された被膜102を有するタービン羽根先端100を示している。被膜102は挿入セラミックを有する鋳物部分によって形成されており、羽根の主要部分101は未強化の鋳物（例えば、方向性固化を伴う方法により得られる）である。

【0015】本発明による方法は、例えば、ベアリングやシール部品などの製造においても応用可能である。上記の説明では、本発明は精砕機プレートに関して主に記載されている。

【0016】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば、鋳物を少なくとも部分的にセラミック挿入型複合構造によって強化することができる。例えば、精砕機プレートの製造に適用した場合には、摩滅によって損失する部分

がセラミックによって強化される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による方法によって製造された精砕機プレートの詳細図である。

05 【図2】図1に示された精砕機プレートを製造するための鋳型および木型の詳細図である。

【図3】図2に示された鋳型の別例である。

【図4】第1の多孔質部材を製造するための補助具を示す。

10 【図5】セラミック粒子の堆積物を示す。

【図6】鋳造スチールに挿入された図5の堆積物を示す。

【図7】開いたセル状のフォーム構造を示す。

15 【図8】骨格形態で配列され、共に焼結された粒子状の小片からなるセラミック構造を示す。

【図9】開いたセル状のフォーム構造を持つセラミックの骨格を示す。

【図10】図9で示されたものの挿入型セラミック構造を備えた鋳物の詳細図である。

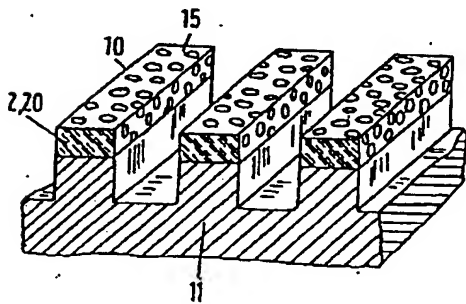
20 【図11】図10の鋳物の表面が部分的に腐食された状態を示す。

【図12】金属被膜を有するタービン羽根の先端を示す。

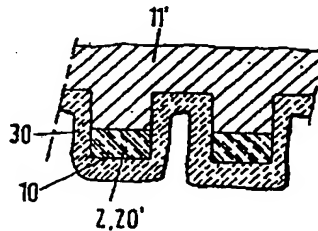
【符号の説明】

25 鋳物（精砕機プレート）…1、多孔質セラミック部材…2、ウェブ…10、打ち砕き表面…15、小片…21、孔空間…22、セラミック構造（セラミック相）…26、被膜…102。

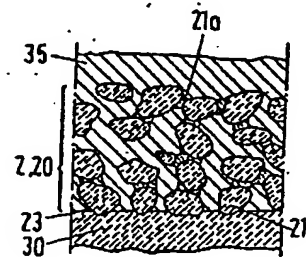
【図1】



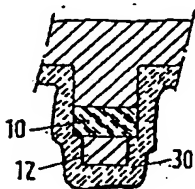
【図2】



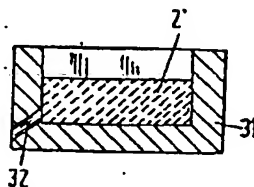
【図6】



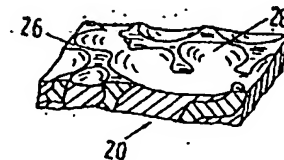
【図3】



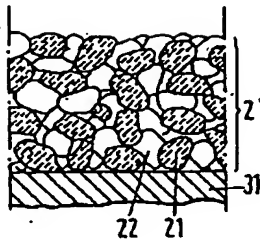
【図4】



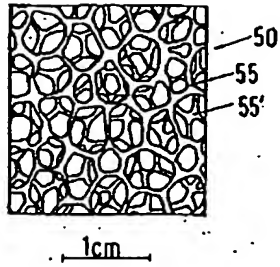
【図11】



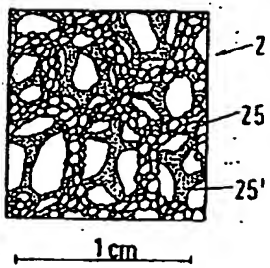
【図 5】



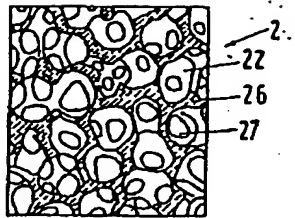
【図 7】



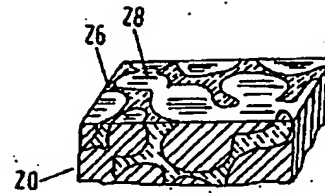
【図 8】



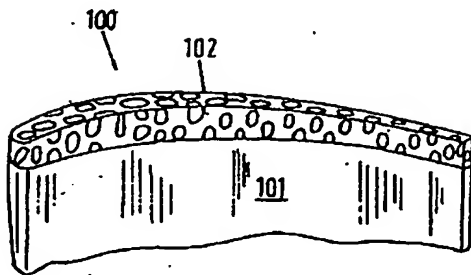
【図 9】



【図 10】



【図 12】



BEST AVAILABLE COPY